

PROPERTIES OF HOT MIX ASPHALT BY REPLACING CRUMB RUBBER AS  
FINE AGGREGATE

NOOR LIYANA BINTI AHAZAR

Thesis submitted in fulfillment of the requirements  
for the award of the  
Bachelor Degree in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources  
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

## ABSTRAK

Banyak penyelidikan telah dijalankan dalam mencari bahan lain sebagai alternatif untuk digunakan sebagai pengubahsuaian untuk tujuan meningkatkan ciri-ciri yang lebih baik kepada asfalt campuran panas. Kajian ini telah menggunakan serbuk getah dalam campuran asfalt panas (HMA) sebagai bahan tambahan. Serbuk getah telah dikenal pasti mempunyai potensi untuk menjadi bahan tambah di dalam campuran asfalt panas disebabkan sifatnya yang elastik dan sesuai bagi mengurangkan potensi berlakunya aluran pada permukaan jalan. Penggunaan serbuk getah di dalam kajian ini adalah untuk menggantikan agregat halus dengan peratusan sebanyak 1%, 2% dan 3% serbuk getah daripada berat agregat yang digunakan. Saiz serbuk getah yang digunakan di dalam kajian ini ialah 0.3 mm, dengan tiga perbezaan peratus kandungan bitumen (4%, 5% dan 6%). Proses yang digunakan dalam kajian ini adalah "proses kering" yang merujuk kepada campuran serbuk getah dengan agregat sebelum dicampurkannya di dalam bahan pengikat. Ujian Stabiliti untuk asfalt campuran telah digunakan dalam kajian ini. Semua spesimen telah disediakan untuk tujuan pengujian ciri-ciri Marshall iaitu untuk menentukan aliran, kestabilan, ketumpatan pukal, lompong udara dan lompong mineral di dalam agregat. Berdasarkan kepada keputusan yang diperolehi, penggantian serbuk getah mengikut peratusan sebagai agregat halus akan memberi kesan kepada prestasi asfalt campuran panas dengan ketara. Dengan menggantikan 1% serbuk getah, ia telah dikenalpasti bahawa peratusan serbuk getah ini adalah cukup baik untuk dipilih sebagai optimum dalam penggantian serbuk getah sebagai agregat halus dalam campuran asfalt panas. Melalui kajian ini juga, kesan dengan menggantikan serbuk getah sebagai agregat halus ke arah lompong udara telah dikenalpasti. Dapat disimpulkan bahawa dengan peningkatan peratus serbuk getah, lompong udara juga cenderung untuk meningkat. Keputusan yang diperolehi menunjukkan penggantian 1% serbuk getah boleh diterima berdasarkan spesifikasi JKR.

## **ABSTRACT**

A lot of research has been conducted in finding other alternatives material in other to be used as modifier in asphalt mixes for the purpose of improving its characteristics. This research has been used crumb rubber in hot mix asphalt (HMA) as additive. Crumb rubber was identified to have a potential to becoming a modifier in HMA mixes due to the elastic behaviour exposed by the rubber particles especially in reducing rutting potential. The used of crumb rubber in this research is to replace fine aggregate by a percentage which is 1%, 2% and 3% of crumb rubber with the weight of aggregate. The size of crumb rubbers used in this research is 0.3 mm, with three difference percent of bitumen content (4%, 5% and 6%). The process used in this study is “dry process” which refers to the mix of crumb rubber with the aggregate prior to mixing it into the asphalt binder. The Marshall Stability Test method for asphalt mixture specimens was used in this research. All the specimens were prepared for evaluation of Marshall Properties which is to determine the flow, stability, bulk density, air void percentage and void in mineral aggregate. Based on the result, replaced the fine aggregate with crumb rubbers with percentage will affect the performance of Hot Mix Asphalt mixes (HMA mixes) significantly. By replacing with 1% of crumb rubber, it was identified that this percentage of crumb rubber is good enough to be chosen as the optimum for the crumb rubber replacement as fine aggregates in hot mix asphalt. Through this study also, the effect by replacing of crumb rubber as fine aggregate towards the air void had been found out. It can be concluded that with the increasing of crumb rubber percent, the air void also tends to increase. The result shown the percentage of crumb rubbers can be accepted regarding to the JKR Specification when replaced 1% of crumb rubbers.